

## カエルの跳躍：「新々貿易理論」の実証 The Empirical Study of the Melitz Model

李 光宰

Kwangjae Lee

**要旨:** 本稿では、サムスン半導体の形成過程ひいては躍進する姿を観察し、① 「新々貿易理論」が、かつての「比較優位論」では説明すらできなかった「後発開発途上国が工業製品を輸出しているのはなぜか？」を解き明かすのに最も適切な理論であることを明らかにした。すなわち、サムスンの登場・躍進への検証によって、「生産性の高い企業のみが、輸出に要する大きな固定費用をまかなうほどの利潤を得ることができる」といった「新々貿易理論」の正当性が証明できたのである。また、① サムスンは「皇帝経営」、② サムスンの「経営者の単独専行が特色である」などのサムスンに対する既存観・「偏見」または先入観を払拭することができた。

**キーワード:** 比較優位論, 新々貿易理論, サムスン

**Abstract:** The purpose of this paper is for making clear that ‘the Melitz Model’ was the most appropriate theory to solve “Why is it that underdeveloped country can export industrial products?” which the former ‘the principle of comparative advantage’ could not have explained. Consequently, this paper will prove the legitimacy of “The Melitz Model” that demonstrate “only high productivity companies can earn profits enough to cover large fixed expenses required for exports”, by verifying Samsung's emergence and developmental process. Furthermore for abolishing prejudices as well as bias against Samsung in Japan such as “Samsung is Emperor Management,” by observing the formation process and developmental process of Samsung Electronics Co., Ltd..

**Keywords:** the principle of comparative advantage, The Melitz Model, Samsung

### はじめに

本稿の主な課題は、サムスン半導体の形成過程ひいては躍進する姿を観察し、「新々貿易理論」を実証するとともに、サムスンに対する既存観・偏見へ反駁することである。

敷衍すると、これまで経済学においては、「歴史と経済理論」を結び付ける重要性が指摘されてきた(J・A・シュンペーター; トーマス・K・マクロウ, 290 頁; J・E・スティグリッツ, 286 頁)。にもかかわらず、両者(=歴史と経済理論)の結び付けは未だ進捗をみせていない。

従って、本稿では、「なぜ貿易は行われるのか」に焦点を当てたうえ、その「史実」(=歴史)と経済理論との結び付けを深めたい。

詳しくは後述するが、つい最近まで「貿易論」を支配していたのは、「比較優位論」であった（田中参照）。だが、同論にはいくつかの欠点があったため、その後、同論への反論があらわれてきた。それらが「新貿易理論」、「新々貿易理論」である。

そしてそのうちの「新々貿易理論」は、「比較優位論」では説明すらできなかった「後発開発途上国が工業製品を輸出しているのはなぜか？」を最も適切に説明した理論として認められるようになる。だが、同理論の信憑性をより深めるためには、既述したように、「史実」を通じた同理論の実証が不可欠である。

つまり、本稿の第一の課題は、これから研究余地は大きいと考えられる「新々貿易理論」と史実（＝歴史）の結合を試みることである。

第二の課題は、本稿の研究対象のサムスンに対する、次のような既存観・「偏見」または先入観を払拭することである。

❶ ① サムスは「皇帝経営」（張，238 頁）。② サムスンの「経営者の単独専行が特色である」（犬塚，161 頁）。③ 「DRAM 事業への参入やキャッチアップ期の果敢な設備投資は、財閥オーナーを頂点とするトップダウン式経営のもとで、オーナー個人が大規模な設備投資に伴うリスクのすべてを負担するという意思決定構造にあったからこそ可能であると見なされた」（吉岡，47 頁）。

❷ 「政権と癒着により、借金につぐ借金で巨大化してきた。桁外れの名誉心と事業独占欲を持つ、一代創業のオーナーが、責任を取らされることのない立場で、借金潰体質から借金に不感症になっての思考で、大借金による大博打を打ったのが、韓国財閥の半導体事業参入だった」（谷光，19 頁）。

❸ 「韓国内で生産された半導体製品のほとんどは輸出にまわされ、韓国内で電子機器を製造するのに必要な半導体製品は輸入によってまかなわれる…〔中略〕…輸出の大部分はアメリカ向け…〔中略〕…であり、輸入の大部分は日本からという点である」（谷光，183-184 頁）。

❹ 「ほとんどの先行研究に共通するのは、（サムスンなどの一引用者）韓国企業の競争力の主な要因を、製造装置そのものに体化された技術が重要であるメモリー分野に経営資源を集中するとともに、巨額の設備投資を実施して生産能力を拡大した点に求めていることである」（奥田，33-34 頁）。

要するに、本稿は、サムスン半導体の形成過程および「快進撃」に眼を向け、その史実と「新々貿易理論」との結び付けを図るとともに、サムスンに対する既存観・偏見に反論

するものである。

次に、先行研究を紹介すると、サムスン半導体に関する研究は、「①技術移転の主要経路と技術習熟の仕組み、②最新鋭の製造装置の導入と学習の加速化、③DRAMの技術特性、④国家の役割、⑤残余市場への注力、⑥日米半導体摩擦の影響」など、数多く存在する（吉岡、24頁）。実は、これらの研究によって、サムスン半導体について明らかになったところも多い。しかし、それら研究の中に、同社の成長過程を「歴史と経済の理論の統合」によって捉えようとした研究は全く見当たらない。繰り返しとなるが、従って、本稿では、同社のこれまでの歩みを歴史と経済理論の結び付けの形で把握することを試みる。

次いで、本稿の構成について触れると、次のとおりである。

1では、「新貿易理論」、「新々貿易理論」などを紹介する。2においては、サムスン半導体の登場に関して述べる。3・4では、サムスン半導体の試練および躍進や同社のさらなる発展の動きを取り扱う。「おわりに」では、本稿で解明できた点を挙げる。

## 1 比較優位論・新貿易理論・新々貿易理論

表1 韓国の主要輸出品目(単位:100万ドル,%)

1985年			2008年		
船舶海洋構造物および部品	5,044	16.7	船舶海洋構造物および部品	43,157	10.2
衣類	4,236	14.0	石油製品	37,573	8.9
履物	1,573	5.2	無線通信機器	35,713	8.5
鉄鋼板	1,110	3.7	自動車	35,032	8.3
映像機器	1,026	3.4	半導体	32,793	7.8
半導体	965	3.2	平板ディスプレイなど	18,732	4.4
石油製品	929	3.1	鉄鋼板	15,948	3.8
人造長繊維織物	854	2.8	合成樹脂	14,909	3.5
総計	30,283	100.0	総計	422,007	100.0

出典)韓国貿易協会の統計資料。

既に述べたように、つい最近まで、貿易理論において絶対的な地位を誇っていたのは、「市場論」の一軸の「比較優位論」であった。

同理論によれば、貿易においても、『市場』に任せておけばきっと上手くいくはず。その結果、『優れる国』（先進国）は工業製品の生産を全的に担うようになり、一方、『劣る国』（開発途上国）は農業へ専念する」ようになる。

しかしながら、同理論では、国際貿易をめぐる「現実」において、到底相容れない「箇所」が出てくる。例えば、①「現実では、なぜ先進国間での貿易が世界全体の貿易の多くを占めているのか?」、言い換えるならば、先進国間の貿易の成り立ちやその原因・理由が説明できない、②「如何にして後発開発途上国は工業製品を生産・輸出しているのか?」、すなわち、「韓国のような『後進国』が農産物でもなく、自動車や半導体のような工業製品を生産しさらには輸出までしているのはなぜなのか?」（表1参照）、の問題を同理論によ

っては説明することができないのである。

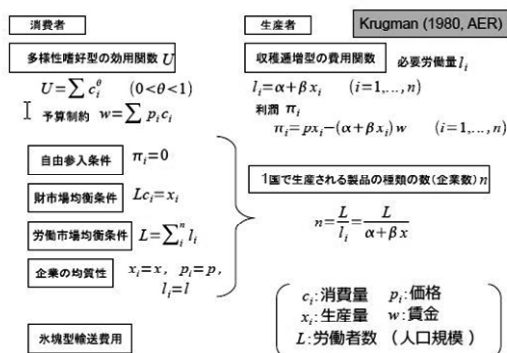
ところが、❶、❷の問題は、次の二つの理論によって解決されることとなる。

まず、❶（＝「現実では、なぜ先進国間での貿易が世界全体の貿易の多くを占めているのか？」）の「謎」は、Paul Krugman によって「解決」された。すなわち、Paul Krugman が作り上げた「新貿易理論」によって❶が説明されるようになったのである。

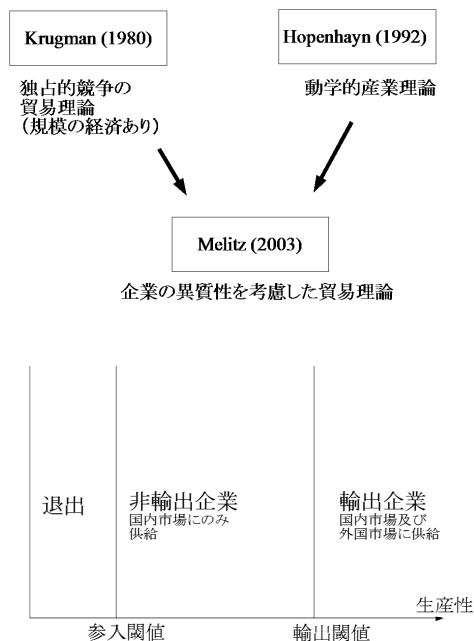
その「新貿易理論」に関して簡略に説明すると（図 1 参照）、まず、同理論は、「生産要

図1

### Krugmanの新貿易理論の基本構造



### Melitzの新々貿易理論の基本構造



出典) Krugman; Melitz; 田中,

素が労働のみしか存在せず、従って 2 国間で相対的要素賦存に差異が生じえない」、「生産に要する技術も製品に対する嗜好も 2 国間で同一である」、「このような設定のもとでも、貿易が生じる」、「各企業が多少の独占力は持つが、新規企業の自由な参入によって、独占利潤を維持することはできず、独占利潤がゼロとなる」、「企業は労働のみを用いて 1 種類の製品を生産するが、生産には規模の経済（＝「収穫逦増」）が働く」、「企業の費用関数は全ての企業で同一である」<sup>(1)</sup>、という仮定のもとで成り立つ。加えて、同モデルは、「消費者が多様な種類の製品から効用を得る」、言い換えれば、「消費者は企業数が多いほど高い満足度を得る」と想定する。その上で同理論の下した結論とは、「（自国の）消費者は多様な製品を消費するほど高い満足度を得る。外国の生産者は自国の生産者とは異なる製品を作っている。収穫逦増のため、企業は他社と全く同じ製品を作っても、製品単価が高くなってしまい競争に負ける。そのため、自国の企業も他国の企業も、世界で自社のみが生産する独自の製品に特化して行く。外国の製品を購入できるようになれば、消費者は、消費可能な製品の種類が増して満足度が高まる。だから、先進国間の貿易は生じる」<sup>(2)</sup>のであった。

なお、②（＝「如何にして後発開発途上国は工業製品を生産・輸出しているのか？」）に対する「答え」を提示したのは、Marc J. Melitz であった（図 1 参照）。

Melitz の貿易理論（＝「新々貿易理論」）は、基本的には Krugman の「新貿易理論」を引き継いでいる。Melitz は、「新貿易理論」と同様に、「規模の経済（収穫逦増）」、「生産には固定費用がかかる」、また、「産業内で個々の企業が他社とは少し異なる製品を供給し、互いに競い合っている独占的競争」を仮定しているのである。ただし、同理論は、「新貿易理論」と大きく異なる点は 2 つある。その一つが、「企業の生産性が異なる」、すなわち、「企業の生産性が高いほど、利潤が大きくなるが、生産性の低い企業は利潤が「負」になるため、市場から退出される」という前提であり、もう一つは、「輸出には、莫大な固定費用がかかるため、生産性の低い企業は輸出を行えない。結果として、輸出に必要な最低限の生産性を持つ一部の企業のみが輸出ができる」という結論である。

以上のように、Melitz の「新々貿易理論」は、「後発開発途上国の企業とはいえ、もし同企業が生産性が優れているものならば、輸出ができる」ことから、②の「如何にして後発開発途上国は工業製品を生産・輸出しているのか？」を見事に「証明」したのである。

次章では、その「新々貿易理論」を「サムスン半導体」をケースとする「史実」（＝「歴史」）に照らし補強しよう。

## 2 盲蛇に怖じず：サムスン半導体の登場

この章では、サムスンの半導体市場への参入に関してふれよう。

サムスン李秉喆会長は、1983 年 2 月 8 日、「東京宣言」を行った（韓国、46 頁）。サム

スン・グループが、「半導体市場資金投資計画（特に DRAM 事業の投資）」を発表し、全社的に半導体事業を展開することを決定した」ことを宣言したのである（犬塚，68 頁）。

事実，当時，半導体産業やその市場は既に，①「検査コストゼロ」の品質を誇る（玉置，110 頁）<sup>③</sup>，②「一九八〇年前後にはアメリカと肩を並べるまでに（日本メーカー—引用者）生産性が向上した」（伊丹，69 頁）<sup>④</sup>，③「資金力にものをいわせた」（日本産業参照）<sup>⑤</sup>，④「政府からの全幅的支援を受けている」（李秉喆，286 頁）<sup>⑥</sup>，日本メーカーが牛耳っていた状況。そこに何と《井の中の蛙（개구리 주머니에 정신이 나간 거죠!）》に過ぎないサムスンが挑戦状を叩き付けてきたのである。

それには《韓国政府も驚愕（나라 분들도 으악 하셨죠!）》<sup>⑦</sup>。その直後，「サムスンが半導体をやるというが，まったくとんでもないことだ。事業性も不確実だし，しかも金のかかる半導体をなぜやるのか。それよりは靴の工場を拡充した方がはるかにましだ」と，《国》は「猛反対」してきた（韓国，46-47 頁；サムスン内部資料）。にもかかわらず，李秉喆会長はその《勇断》を貫こうと，工場建設を着手。「一日でも早く完成」させようと，「舗装が早く乾くように巨大な扇風機まで動員」し，「延べ 20 万人が半年のあいだ，一日も休もうとも」せず，建設を急ピンチで進めて行く（韓国，48 頁；李秉喆，281-282 頁；ハン，109 頁）。

また，《お金もなかったため（돈이 어디 있나!~ 없지!!!）》，「翌年には（1984 年—引用者），サムスン半導体通信が上場を控え，株式公開を実施，株式公募で，『韓国の資金がサムスン半導体通信にすべて集まったと言われたほど，当時としてはとてつもない金額だった』3346 億ウォンの資金を集め（韓国，49 頁），さらに，「間接金融から直接金融へと変わり，…〔中略〕…直接金融を通じた資金調達を，1984 年 6 月，ヨーロッパ資本市場へ進出，会社自体信用だけで，国内民間企業としては最初に 10 年満期債権（3000 万ドル）を発行して，1983~86 年まで，5 回にわたり，増資などの方式で行」っていった（李重求，325 頁；『京郷新聞』）。その他，「金融機関の格別な理解と協力による所要資金の調達」（李秉喆，284 頁）があったという。

このように「内外資の調達も順調に捗」る中（李秉喆，281 頁），同社の設備導入も着々と進んでいたが，ただ，その設備においては，「最も外国の優秀な装備のみを選んで使う」<sup>⑧</sup>という方針のもとで進められていた<sup>⑨</sup>。

ただ，その際，「ウェイパーは 5 インチなのか，6 インチなのか」の問題が浮かび上がってきた。そのため，「1983 年 11 月，キフン工場の会議室では…〔中略〕…会議に参加した幹部らは，論理対決を重ね，『ウェイパーのサイズが大きければ大きいほど，そこから生産可能な半導体の量は多い（4 インチ⇒40~50 個，6 インチ⇒100 個）』ことから，…〔中略〕…当時口径 6 インチウェハを選択」した（ハン，106-107 頁；韓国，253 頁）。

しかし，「当時の需要が供給を上回っていたこともあり，1983 年末から，アメリカおよび日本の半導体会社が，施設の大幅な拡充のために，装備をかき集めたことで，6 インチ装備

の導入に一苦労」。そのため、1984年5月中旬、購買チームは、アメリカで開かれた半導体装備展示会に参加し、そこで関連会社との協議を経て、一月6インチウェーバー2万枚を処理できる高級設備を導入することを決定して「定式に」注文するしかなかったが（ハン・，108-109頁）<sup>(10)</sup>、その「アメリカからの基材は衝撃に弱かったため、高速で運ぶことができず、時速三〇キロで非常灯をつけながら運」ばれる（韓国，48頁）。

なおかつ、技術面については、「格別の好意と理解を示してくれ」（李秉喆，279頁）<sup>(11)</sup>たシャープ<sup>(12)</sup>と、アメリカのマイクロ・テクノロジーからの技術導入が推進されていた。たとえば、1983年には、アメリカのマイクロ・テクノロジーで李潤雨が「ペンと物差しをもって、図面に設計図を描」く形で（洪，70-72頁），64DRAM，256DRAMの設計技術が導入された。また、シャープからはMOS工程技術が導入される（趙，202頁）<sup>(13)</sup>。

そうこうする中、1985年2月末に工場の基本工事を完了する（ハン，109頁）。それに併せ、サムスン電子の家電・テレビ生産担当だった金光浩取締役は、李秉喆会長三男の李健熙が「ただ自分のポケットマネーだけで買い受け…【中略】…当時赤字が続いていた韓国半導体の工場」をそのサムスン半導体へ合併させた結果（李慶植，110-111頁），ついにサムスン半導体が産声を上げることとなる。

### 3 天下を取りに行くカエル：サムスン半導体の試練と躍進

サムスは、工場竣工と同時に生産を始めた（韓国，253頁）。だが、「どうせ韓国国内ではトップとはいえ井の中の蛙にすぎず、技術では日本より立ち遅れた二流企業だった」（韓国，43頁；李秉喆，277頁）サムスンが、最初からいきなりうまくいくはずがなかった。当時、李秉喆会長は「そとで半導体を一千種類以上作っていますので、全体として黒字を維持することが可能になっている」などと豪語していた。だが、それは《ただのハッタリ》だった。実際は、同社は、「採算面できわめて苦境に立たされている」厳しい状況が続いていたのである（李秉喆，284頁）。しかも、当時のウォン高に加え（具，79頁；岡三，186頁），一旦蓋を開けてみると、「サムスンだけが巨額のロイヤルティをTIに支払う」羽目となったり（韓国，49頁），また、「サムスン電子がいつかはわが技術レベルの玄関の前ぐらいまで（には一引用者）到達するかも（NEC）」と危惧した日本メーカーの牽制，すなわち、日本企業のダンピングが始まったりしたため（洪，73，75頁），同社の《苦労は並大抵ではなかった（고생 좀 했죠!~ 정말이지 소름끼칠 정도로요. 어휴!~）》。

それにもかかわらず、同社は、《日本の、日本半導体年鑑から見出した、ラーニング・カーブだけをひたすら信じて》，言い換えれば、「半導体製品は『ラーニング・カーブ』によって価格が急激に低下するという特徴がある。…【中略】…大量生産が製品一単位当りの間接費（固定費）を激減させ、それが平均費用の急激な低下をもたらしていく」（高本，93頁；岡三，28頁）と《固く信じて（그렇게 믿을 수밖에 없었습니다）》，設備投資を

増やしながらか辛抱強く (죽어라) 》堪えていた (韓国, 49 頁; 李秉喆, 284 頁)。

要は, かつての「日本の大幅な投資をそのまま真似」(サムスン (1988. 11), 36 頁) しつつ, その間, 《我慢の姿勢を構えたまま (그냥 죽어라 참았죠!~ 죽어라) 》, 機会がくるのをひたすら待っていたのである。

そして, すぐに機会がやってきた。「日米半導体摩擦」が起きたのである (インダストリー, 53 頁; サムスン (1987. 11), 16-17 頁; 徐, 72 頁) <sup>(14)</sup>。

既に述べた如く, かつて「メモリーで日米逆転が起きたのは, 資金力にものをいわせた

表2 1987年の256KDRAMの価格推移(単位:ドル/個)

	3月	4月	5月	6月	7月
アメリカ	2.30	2.50	2.55	2.65	2.95
日本	1.97	2.01	2.11	2.50	2.53

出典)岡三, 33頁。

日本メーカーが猛烈な投資を続けたからだ」(日本産業, 69 頁; 岩井, 99 頁) <sup>(15)</sup> った。たとえば, 「NEC は毎年 3 億ドルずつ投資して, 月 200 万個の 1MDRAM 生産量を 400 万個へ増やし」(電子, 623 頁) ていたのである。

だが, その後, そうした日本のメーカーは“過剰投資”の末, 結局“供給過剰”, 「価格破壊」を引き起こし(日本産業, 70 頁; 岩井, 98 頁), かつて「一個 4 ドルだった 64KDRAM は, 70 セントにまで下落し», 「作れば作るほど損をする状態」(サムスン (1987. 11), 16 頁; 李秉喆, 284 頁; 韓国, 49 頁) となる。

それに対し, アメリカ政府は厳重に警告 (岩井, 99 頁)。だが, 彼らはそのような「アメリカ側の寛大な姿勢に甘え」(花井, 191 頁), 何と「度を越したダンピング」まで始める (玉置, 118 頁) <sup>(16)</sup>。それに, 「設備投資負担に耐えられずビット時代に DRAM 分野から撤退する」(大道 (1990), 156 頁; 玉置, 116 頁) アメリカのメーカーが出てくるようになる。

もちろん, 「日本企業のダンピングについてはやむをえない事情があったこともわかる。… [中略] …ところが終身雇用制度が定着している日本ではこうはいかない。となれば当然販売攻勢をかけてくる。当時の日本が『シェア至上主義』を掲げていたこともこれに拍車をかけた。しかし, それでもダンピングを正当化できるわけではな」(インダストリー, 53 頁; 玉置, 119 頁) <sup>(17)</sup> く, 結局, 《さすがにアメリカもきれてしまった (미국이 돌아버린 거죠) 》。すなわち, 「反トラスト法にはそれほど力を入れていなかったレーガン政権も, ついに日本の半導体メーカーが意図的にダンピングを行っていると主張」(ロバート, 77 頁), 日米半導体協定に基づく「フェア・マーケット・バリューFMV (市場公正価格)」により, DRAM の価格を一定以下に下げないことを徹底させる作戦に出た (犬塚, 36 頁; 岡三, 22 頁) のである (表 2 参照)。その結果, 「2 ドル以下の市販価格であった 256KDRAM 価格が 4 ドルとな」る中, 「こうした措置の結果, 日本の生産施設への増設が抑制」, 「新設



備の売却を余儀なくされ…」,「日本メーカーの販売価格が管理され」るようになり(電子, 622-623 頁; 高本, 93 頁; 玉置, 112 頁; 日本電気, 769 頁),「下期に入ってから設備導入計画を下方修正している半導体メーカーもあり, 受注環境はかなり厳し」(岩井, 100 頁)<sup>(18)</sup>になる(表 3 参照)。

反面,「5000 億ウォンぐらいの金は捨てるつもりで果敢に投資すれば DRAM は必ず成功する」との固い信念のもと, それまで《こっそりと(ㄱ ㄷ ㄹ ㄷ)》「毎年 1000 億ウォン(1 ウォン=0.18 円)以上を注ぎ込んできた」(日本産業, 67-69 頁)サムスンは,「市場開拓に大きく役に立」つこととなる(電子, 622-623 頁)<sup>(19)</sup>(表 4 参照)。

表3 各社の利益および業績(単位:百万円)

年	月	日立製作所	東芝	NEC (日本電気)	富士通	ニコン (日本光学工 業)
1984	3	83,419	50,235	34,643	44,896	2,535
1985	3	105,411	65,534	51,099	63,302	5,034
1986	3	88,038	54,062	53,016	29,554	3,866
1988	3	65,138	37,040	37,477	32,066	2,313
1989	3	100,350	61,320	55,338	51,523	6,855
1990	3	115,006	96,865	74,895	66,189	10,869
1991	3	123,301	93,772	58,080	81,687	11,855
1992	3	82,286	42,425	38,759	34,099	3,323
シチュエーション (1986年 時点)		【続落】「半導体が浮上せず」,「年間二〇億ドルの輸出採算悪化が大打撃」	【大幅減益】「半導体の回復遅々」,「年間一五億ドルの輸出が大幅悪化」,「京城益は一段低下」	【減益幅拡大】「半導体の回復遅れと円高で,上期の減益幅拡大」,「下期も半導体は低調」	【再減額】「円高加速で輸出採算がさらに悪化」,「大型投資続けた半導体の市況回復遅れも誤算」,「売上計画以下で,開発費,販促費増の吸収不能」	【底ばい】「主力の半導体製造装置が一割強後退」,「先行投資負担重く,合理化強化で補えず収益底ばい」
シチュエーション (1992年 時点)		【三割減益】「主力の半導体が低迷」,「人件費,減価償却費,外注費などコスト負担の増加が重い」,「減収減益」	【15%減益】「半導体…[中略]…需要不振続く」	【大幅減益】「半導体の市況」低迷が長期化」,研究開発費,人件費などコスト負担の増加を合理化で吸収できない」	【連続減益】「半導体の市況悪化も続く」,「人件費,金利などコスト負担が重いうえ,円高で輸出採算が悪化」	【大幅減益】,「収益源のステッパは需要の回復鈍く」

出典) 東洋, 495, 512, 513, 628頁; 日本経済, 537, 556, 687頁。

表4 三星のDRAM生産高の推移(単位:百万ドル, %)

年度		1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
DRAM合計	生産高	6	13	85	158	561	816	894	886	1,192
	世界シェア	0.0	1.1	3.5	6.6	8.8	9.7	14.0	12.7	13.6
64KDRAM	生産高	6	13	35	23	80	40	20	20	10
256KDRAM	生産高	-	0	50	134	257	370	100	110	40
1MDRAM	生産高	-	-	-	1	224	386	554	350	287
4MDRAM	生産高	-	-	-	-	0	20	220	406	855

出典)徐, 78頁.

表5 4MDRAMのコストの構成の比率(1994年, 単位:%)

	日本	韓国
減価償却費	26	23
販売管理費・経費	16	15
外注費・材料費	21	20
人件費・研究開発費	37	29
合計	100	87

出典)澄田誠; 吉岡, 106頁.

表6 アメリカと日本の64KDRAMコスト比較  
(ウエハー1枚当りドル)

	アメリカ	日本
原材料費	32	49
資本費	29	37
人件費	24	20
合計	85	106

出典)新井, 148頁.

しかも、当時既に「ダイナミック DRAM なんぞゼリー豆と同じ。そんなものは日本メーカーに任せるよ。おれたちはクリームたっぷりのもっとおいしい商売 (MPU—引用者) をいただく」(日本産業, 26-27 頁)<sup>(20)</sup> 方向へ舵を切っていたアメリカのメーカー、言い換えれば、「豊富な設計技術者を有した上、DRAM 事業に巨額の資金を投入するよりも、マイクロプロセッサや ASIC などに経営資源を投入する道を選」(肥塚, 115 頁; 玉置, 116 頁) び、同分野への研究開発費を日本のそれをはるかに凌駕する水準まで引き上げていた (電子, 623 頁)<sup>(21)</sup> アメリカの半導体企業は、「DRAM 供給をいきなりすべて打ち切られることを望んでいなかった」一部の顧客のため、サムスンと DRAM の OEM 供給契約を結ぶ (玉置, 123 頁; 岡三, 201 頁)。サムスンからすれば、いわば《かぼちゃがそのまま転がってくる (호박이 년굴채 굴러 들어온 격=棚からぼたもち) 》だったのである。

結果として、「88 年には… [中略] …三星電子の半導体部門は黒字に転じ」、「好調な需要に応えるため、生産計画は二百パーセント増を決定」(李秉喆, 284 頁; 日本産業, 67 頁; チン, 24 頁) するようになり、その後も、サムスンの快進撃は続いて行く。

「競争に生き残るには、製造能力を高め、巨額化する投資に積極的にコミットする必要があった。また、高い歩留まりを早急に確保し、世代ごとにさらに高い歩留まりを追求す

る姿勢が求められる」(大道 (1990), 31 頁; ロバート, 78 頁) ことから, サムスンはその後も, 「価格メリット」を維持しようと (ハン, 84 頁; 吉岡, 81 頁) <sup>(22)</sup>, 「生産力」を極度まで上げた上<sup>(23)</sup>, 「投資額トップの東芝の 900 億円」(日本産業, 68-69 頁)を上回る 6500 億ウォン (1200 億円) (88 年) を投資するなど, 投資額を増やし, 「1989 年 9 月 11 日に韓国企業の 256KDRAM の個別的価値…[中略]…は 2.20 ドルとなり, 日本企業の 2.54 ドルよりも下回」る「規模の生産」を実現して行く (杉本, 38 頁) (表 5 参照).

他方, サムスンの《歩み》とは対照的に, 日本の半導体メーカーは量産のテンポを遅らせて行く (プレス, 296 頁). たとえば, 日立製作所は 91 年度の設備投資を当初計画より 20%削減することを発表したのである. それゆえ, 価格低下も十分に進展しなくなるとともに (大道 (1991), 67-68 頁), 日本企業の歩留まりがアメリカ企業よりも 40%も高くなる (ロバート, 78 頁) (表 6 参照). 日本メーカーの運が傾き出していたのである.

#### 4 カエルは羽ばたく (날아라 개구리) : さらなる躍進

表7 三星のDRAM開発のプロセス

製品名		64KDRAM	256KDRAM	1MDRAM
開発主体		本社	SSI(現地法人)	本社
開発組織	規模	20名	-	48名
技術確保	設計	技術導入 (マイクロン社)	独自開発	独自開発
	工程	技術導入 (シャープ社)	独自開発	独自開発
工程技術選択		N-MOS	N-MOS	C-MOS
開発期間	設計	-	20ヶ月	6ヶ月
	工程	6ヶ月	3ヶ月	5ヶ月
	計	6ヶ月	23ヶ月	11ヶ月
量産時期		1984年9月	1985年10月	1987年7月

出典) 徐, 122頁.

先述したように, サムスは, 多岐にわたる半導体の中でもメモリー製品の領域に特化し, 「規模の経済」を追求していく (サムスン (1988. 11), 37 頁; 犬塚, 75 頁). つまり, 「三星電子の売上高に占める半導体の比率は 21.1% (89 年)」, 「89 年, 三星電子は 1MDRAM を月産約 600 万個も生産」とするのである (プレス, 88, 89 頁). まして, 同社は, 「トヨタを見習い, それを半導体化して, 自主学习組織といえる SDWT (Self Directed Work Team) を作り上げ」た金ジェウク<sup>(24)</sup>および李潤雨<sup>(25)</sup>の指揮のもと, 「現在の第一, 第二ラインに加え, あと 4 本, 第 6 ラインまでの増設計画持つようになる」(李秉喆, 287 頁) など, さらなる「規模の経済」を追い求めて行く.

しかしながら, 同社がただ《量》(=「規模の経済」)ばかりを追求していたわけではない (양만으로 승부하고 있었던 것은 아니죠!). 《量》とともに, 《質》, すなわち, 《製品の開発》にも力を注いでいたのである (表 7 参照).

周知のとおり、半導体の「危惧」の一つは、「製品のライフサイクルがきわめて短いこと」である（李秉喆，284 頁）。それゆえ、同社は、新製品開発を全的に担う「三星総合技術院」を設け（李秉喆，286 頁）、「ソウル大学電子学科卒業生・KAIST 材料工学科卒業生や、アメリカ半導体企業で働いていた技術者などの優秀な人材」を《破格的な条件で登用》<sup>(26)</sup>、さらに、彼らを研究所のチーム長にし、「競争社との 10 年近くの格差を縮めるため」の開発を全的に担当するようにする（サムスン（1988. 11），37 頁；プレス，90 頁）。そして、彼らは「技術は努力にすぎない」という固い信念の下，《あっという間に（순식간에 만들어 내더라고요）》，1MDRAM 開発に成功する（サムスン（1988. 11），49 頁）。

続いて、同社の開発チームは、「半導体メモリーはだいたい 3 年ずつ 1M から 4M，16M へと、集積度が 4 倍ずつ増えて、次世代のものに移る『特徴』がある」ことから（チン，19 頁），《躊躇する間もなく（망설임 없이）》4M 開発にとりかかる。しかし、「4MDRAM は 1MDRAM より集積度が 4 倍と増えるため、構造的に 2 次元から 3 次元へと移転する最初の世代のものであった」（チン，55 頁）ことから、その開発はなかなかうまくいかず、「DRAM 生産工程をめぐって、下に掘下げるトレンチ方式か、上に積み上げるスタック方式を採るか」の問題に逢着してしまう（韓国，253 頁；編集，151 頁）<sup>(27)</sup>。そんな中、金光浩副社長が「トレンチ方式では 4MDRAM の収縮がなかなかうまく行かない」、「日本の 1 ～ 2 社が stack 方式に転換したという」情報を入手すると（編集，151 頁；チン，55 頁）<sup>(28)</sup>、チン・デジェ（編集，151 頁）<sup>(29)</sup>を長とする同チームは、李健熙会長の《お許しをいただいた上》で、即座に stack 方式を選択（チン，58 頁；編集，151 頁）<sup>(30)</sup>、「設計変更」に 1 ヶ月半、半導体工程を 2 ヶ月」の短期間で 4MDRAM 開発の成功に至る。

さらに、4MDRAM 開発に成功すると、李健熙会長は、「日系メーカーが前回の不況の影響で、16MDRAM の設備投資のスタートが遅れたこともあり、供給面でも遅れている」中でも（プレス，175 頁）、「SSI 技術陣にスタック（stack—引用者）方式で次世代製品を開発するように命じ」（編集，151 頁）、同社は、「家電・半導体・パソコン・通信部門を合併し、他社からの協調なしに、社内における体制を整え」（サムスン（1988. 11），36 頁）てから、次世代の 16MDRAM の開発にすぐさま取り組む。その際、同社の《開発チーム》は、「アルミを二重構造にする。透明性を持つように、上層にはシリコンのないアルミを入れて、副作用の発生を防ぐために、下層には少量のシリコンが含有したアルミを使用する」「アルミ溶解工法」といった独自の技術を採用したうえ（チン，70-73 頁）<sup>(31)</sup>、技術開発チームは、「2 年間休みすべてを返し、徹夜に徹夜を重ね」（チン，15 頁）ながら、「外部電圧は必ず 5V を加えなければならないという通念を破り」、「電圧を少し下げ」る方法によって、1989 年 10 月 22 日日曜日、ついに 16MDRAM の完全動作チップを誕生させる（ハン，233 頁；チン，17 頁）。そして、同社は直ちに量産体制を整えると、大量生産を始め（チン，76 頁）<sup>(32)</sup>、その 16MDRAM は「金よりも高」く（チン，76 頁）売れ、「類を見ない黒字」を記すようになる（チン，77 頁；韓国，50 頁）。

その後も、同社の開発チームは、「始めから、256MDRAMの実現試製品を制作（試作—引用者）もせずに、既に開発した16MDRAMに256MDRAMの集積度をそのまま適用するやり方で、256MDRAMの専用設備を設けることがなかなか難しい状況で、それはやむを得ないことであった。既存設備を利用して、近接技術によって接近しようとした考えによるものであった」（ハン、233-234頁）のような《編法》を駆使しながら、他社とのギャップを広げていく。

同時に、「1993年に半導体の生産ラインを8インチのウェーハ加工ラインに決める（当時産業標準は六インチ生産ライン）」金ジェウクの決断力のもと（趙、245-248頁；張、239頁）、さらなる「規模の経済」を進めていく。

結局、「当時の日本のメーカーの成長率がセイゼイ約25%であったのに対し、サムスンのそれは60~70%」（サムスン（1988. 11）、37頁）となる。かつての「蛙」が「王子様」となって戻ってきたのである。

## おわりに

では、本稿の検討により明らかになった点をまとめてみよう。

まず、「新々貿易理論」と史実（＝歴史）の結びつけ、具体的には、同理論とサムスンという事例の組み合わせによって、「新々貿易理論」が、かつての「比較優位論」では説明できなかった「後発開発途上国が工業製品を輸出しているのはなぜか？」を解き明かすのに最も適切な理論であることが明らかになった。すなわち、サムスンの「登場・躍進」への検証によって、「生産性の高い企業のみが、輸出に要する大きな固定費用をまかなうほどの利潤を得ることができる」といった「新々貿易理論」の正当性が証明できたのである。要は、サムスンが「規模の経済」ないし「新製品開発」により生産性を徐々に上げて行くことによって、結果的には、後発開発途上国の韓国が半導体のような工業製品を輸出できるようになるのである。

また、サムスンに対するいくつかの既存観・「偏見」または先入観を払拭することができた。

まず、①の① サムスンは「皇帝経営」。② サムスンの「経営者の単独専行が特色である」。③ 「DRAM事業への参入やキャッチアップ期の果敢な設備投資は、財閥オーナーを頂点とするトップダウン式経営のもとで、オーナー個人が大規模な設備投資に伴うリスクのすべてを負担するという意思決定構造にあったからこそ可能であると見なされた」という、その既存観を裏付ける事実は、本稿からも全く確認できなかった。

むしろ、サムスンの【登場→躍進→さらなる躍進】時期において活躍していたのは、《会長様》よりも、金光浩、幹部ら、李潤雨、金ジェウク、開発チーム、チン・デジェのようなサムスンの関係者らであった。確かに、李健熙会長抜き（チン、78頁）で、サムスン

を語ることは到底できない。しかし、実際の李健熙会長の姿は、そのような既存観とはあまりにも程遠いものである。《『サムスンマン』ならば、知らない者殆んどいない》が、彼の真の「姿」は「李健熙の経営哲学は『自立経営』,「自宅等で重要な客と接するのが彼の経営活動のすべて」(金, 参照)という《隠遁の経営者(은둔의 경영자)》なのである。いうまでもないが、「戦」に「勝つには優れた組織がつねに必要だし、その組織を動かす人間が必要になる」うえ、結局、その組織は「中間層の人々と彼らが運営する組織」に他ならない(ポール, 424-425, 432 頁)。サムスンといった組織も同様である。サムスは既に 1980 年代初めからは、そういった「組織」や「その組織を動かす人間」(=「中間層の人々」)によって動かされているのである(ハン, 参照)。

つまり、サムスは、李秉喆会長ないし李健熙会長などのトップによって左右されているわけではないのである。

その他への反駁については次のとおりである。

② 「政権と癒着により、借金につぐ借金で巨大化してきた。桁外れの名誉心と事業独占欲を持つ、一代創業のオーナーが、責任を取らされることのない立場で、借金潰体質から借金に不感症になっての思考で、大借金による大博打を打ったのが、韓国財閥の半導体事業参入だった」も、ただの「デマ」である。サムスンなどの韓国財閥の半導体事業参入は、「大借金まみれ」ではなく、株式公開、ヨーロッパ資本市場へ進出する直接金融を通じた資金調達を通じて成り立ったものであった。また、本文では触れなかったが、韓国政府の半導体産業への貢献と言えるものは、「半導体装置を輸入する際、輸入関税を免除してくれたり、首都圏に工場を建てることができるように、土地買入を許可してくれた」、「技術者の家には保安装置を設置してくれたり、警察の巡察、直接訪問…」(チン, 62-63 頁)のようなものであった。一言でいえば、「政権と癒着」という程のものではなかったのである。

③ 「サムスンなどの競争力の主な要因は、製造装置そのものに体化された技術が重要であるメモリー分野に経営資源を集中するとともに、巨額の設備投資を実施して生産能力を拡大した点にある」については、サムスンなどの競争力の主な要因は、「規模の経済」だけではない。本文でも述べた如く、同社がただ《量》(=「規模の経済」)ばかりを追求していたわけではない。それだけでなく、《質》と言える《製品開発》にも注力していたのである。

④ 「韓国内で生産された半導体製品のほとんどは輸出にまわされ、韓国内で電子機器を製造するのに必要な半導体製品は輸入によってまかなわれる…[中略]…輸出の大部分はアメリカ向け…[中略]…であり、輸入の大部分は日本からという点である」もまた大きな過ちで、輸入の大部分は主にアメリカからの機材であった。

## 注

- (1) この企業の均質性のために、全ての企業の生産量、製品価格、従業者数は等しくなる。こうした企業の均質性の仮定は現実から乖離はしているが、理論を非常に簡潔にする利点がある。
- (2) 「新貿易理論」では、消費可能な製品種類の増加という伝統的貿易理論にない、新しい貿易利益が示される。この新しい貿易利益を支持する幾つかの実証研究もある。
- (3) インテル副会長 R・ノイスの述懐。
- (4) 「日本製造業の労働生産性は、86 年以降、円高もあり急速に上昇を続け、85 年に比べ 95 年のそれは 3 倍以上も上昇していた」(重化学, 20 頁)。
- (5) 「半導体製品はラーニング・カーブによって価格が急激に低下するという特徴が。… [中略] …大量生産が製品一単位当りの間接費 (固定費) を激減させ、それが平均費用の急激な低下をもたらしていく」(高本, 93 頁)。
- (6) 「開発費は 720 億円 (2100 億ウォン)。そのなか、日本政府の負担は 450 億円、利益が得られた場合のみ、返却すればオーケー」(ハン, 133 頁)。
- (7) 《》は、サムスン関係者 (匿名希望) のインタビュー内容。インタビューは 2017 年から 2018 年にかけて 8 回実施した。
- (8) そして、そうした同社が優秀な装備のみを選択して使用できたのも、製造技術の向上には役に立った。日本のメーカーの場合は、普通装備製造会社を子会社として持っており、そのため、やむを得ず、そこから装備を仕入れるしかなかった。反面、サムスは、その中でも最も外国の優秀な装備のみを選んで使えるという利点があった (ハン, 84 頁; 日本産業, 32 頁)。
- (9) 韓国半導体メーカーの製造装置の調達経路をみると、国内調達率は 1 割にも足らず、9 割以上を日本やアメリカからの輸入にたよっているということである (徐, 103 頁)。
- (10) サムスン関係者の証言も参考にした。
- (11) ただし、同社は当時、「メモリー製品では、他メーカーに比べ大幅な遅れをとっているのは否めない。… [中略] …この分野では、ほぼ上位メーカーの独占状態にあり後発メーカーである同社にとっての参入は、苦難を強いられよう」の状況であった (インダストリー, 52 頁)。
- (12) 「1980 年代とホアム・ビョン Chol 会長が D ラム市場進出のために親交があった NEC 会長に半導体ラインツアーを要請したが、彼は TV ラインは見せることができるが、半導体ラインはならないと拒絶して屈辱 (?) を与えた逸話が伝えられている」。
- (13) ただ、技術研修を受けるために、米マイクロ・テクノロジーを訪れた李潤雨室長は、終始“迫害”を受けたという (韓国, 47 頁)。
- (14) 「三星電子が息をつぎ始めるのは、八六年九月の日米半導体協定締結以降である」(谷光, 232 頁)。
- (15) 「当時、日本企業は平均してインテルより一桁大きな規模を誇っており、電子部品の量産を得意としていた」(ロバート, 76 頁)。
- (16) 「84 年後半からの半導体不況期に、日本企業は価格攻勢に出た。日本企業の行動でわれわれがどうしても理解できなかったのは、度を越したダンピングだった。DRAM と EPROM の市場価格の下がり方は、まさに想像以上だった」。
- (17) 「しかし、メーカーは、“要らない”と言われても転売できない。“納期延期”で在庫になれば金利も掛かってくる。保管コストも馬鹿にならない」(岩井, 98 頁)。
- (18) 「『DRAM に深入りするとドロ沼に踏み込む』と危惧した日立などは、のちに『縮小策』を打ち出す」(日本産業, 27 頁)。
- (19) 成長率 91%。
- (20) インテル副会長 R・ノイスの述懐。
- (21) 86 年度、日本の研究開発費 8 兆 4000 億円、アメリカの 17 兆 7000 億円。
- (22) サムスンなどの「収率はすべて 90%を上回る。それに対し、日本の会社のそれは 85%内外」。
- (23) 「韓国製造業の労働生産性は、86 年から 96 年にかけての 10 年間で 4 倍になり、96 年には 7 万 7,000 ドルに達した。これは、韓国の産業が急速に高度化しているためである。99 年の韓国製造業の労働生産性は、7 万 4,000 ドルと日本製造業の労働生産性 6 万 7,000 ドルを上回っている」(重化学, 20 頁)。

(24) 金ジェウクについては以下のとおりである。

三星電子キフン事業場拡散製造 3 部長, 「キフンおよび華城工場に設置された 16 個の半導体生産ラインのほとんどは彼の手を経て, 建設, 量産過程に突入したもの」, 「トヨタを見習い, それを半導体化して, 自主学习組織といえる SDWT (Self Directed Work Team) を作り上げ, 生産工期 60%, ウエイパー不良率 70%, 原価毎年 30~50% ずつの節減などの持続的な革新活動を先導」(趙, 245-248 頁)。

(25) 李潤雨については以下のとおりである。

1983 年三星半導体理事, 1989 年キフン半導体研究所長, 1992 年三星電子副社長, 「1984 年 3 月, 256KDRAM 開発に着手, その重責を李ユンウ VLSI 技術担当理事の開発チームに任された」, 「キフンの 3 ライン, 4 ラインなどの主軸工場が彼の手によって建てられた」(趙, 202-204 頁)。

(26) 「彼らは入社直後から部長級または課長級。…【中略】…しかも, 彼らの給料は社長級」。

(27) 「1MDRAM のナンバーワン企業である東芝は, トレンチ方式を採用して結果的に 4MDRAM からは遅れを取るようになりました」。

(28) 「収縮が難しいということは, 結局不良品が増えるということであり, また, 不良品が増えるということは競争力を持つことがなかなか難しいということであった」。

(29) 当時サムスン電子開発 4 担当理事, のちにサムスン電子副社長。

(30) trench 方式を採用した東芝と NEC はその後「失速」する。

(31) 同工法は, 「タングステン工法」を採用した日本製の試作品と較べ, 原価がきわめて低廉である利点があった。

(32) 「1992 年を基準に, 16MDRAM を大量に供給できる会社はサムスンしかなかった」。

## 参考文献

新井光吉 (1996) 『日・米の電子産業』 白桃書房。

伊丹敬之 (1988) 『逆転のダイナミズム』 エヌ・ティ・ティ出版。

大塚正智 (2010) 『半導体ビジネスのジレンマ』 同文館出版。

岩井正和 (1990) 『ニコン ビッグを追わずベストに挑む』 東洋経済新報社。

インダストリー・リサーチ・システム編 (1985) 『半導体業界の全貌 1986 年版』 インダストリー・リサーチ・システム。

大道康則 (1990) 『半導体業界』 教育社。

大道康則 (1991.10) 「四メガ不振で苦境に立つ半導体業界」『エコノミスト』 91 年 10 月号。

岡三経済研究所 (1987) 『半導体産業の先を読む』 ティビーエス・ブリタニカ。

奥田聡ほか編 (2008) 『韓国主要産業の競争力』 アジア経済研究所。

韓国経済新聞社著, 福田恵介訳 (2002) 『サムスン電子』 東洋経済新報社。

金ソンホンほか (2004) 『李健熙改革 10 年』 (韓国語), キムヨン社。

具石謨編 (1992) 『韓国電子産業の競争力源泉に関する研究』 (韓国語), 韓国経済研究所。

肥塚浩 (1996) 『現代の半導体企業』 ミネフヴァ書店。

洪夏詳著, 福田恵介訳 (2005) 『サムスン CEO』 東洋経済新報社。

サムスン半導体通信株式会社 (1987.11) 『社報』 第 7 巻 61 号 (韓国語), サムスン半導体通信株式会社。

サムスン半導体通信株式会社 (1988. 11) 『社報』 第 8 巻 83 号 (韓国語), サムスン半導体通信株式会社。

J・A・シュンペーター著, 東畑精一ほか訳 (2005) 『経済分析の歴史』 上・中・下, 岩波書店。

J・E・スティグリッツ著, 内藤純一ほか訳 (2003) 『新しい金融論: 信用と情報の経済学』 東京大学出版会。

重化学工業通信 (2001.7) 『ASIA Market Review』 13-12, 重化学工業通信。

徐正解 (1995) 『企業戦略と産業発展』 白桃書房。



- 杉本良雄 (2009) 『グローバル産業と世界市場価格』文理閣.
- 澄田誠ほか (1995) 「21 世紀の半導体産業」『財界観測』1995 年 10 月号, 野村総合研究所.
- 高本茂 (1991.7) 「日米半導体摩擦の諸側面」『ESP』310.
- 田中鮎夢「新々貿易理論とは何か?」2010 年.
- 谷光太郎 (2002) 『日米韓台半導体産業比較』白桃書房.
- 張世進 (2009) 『ソニーvs サムスン』日本経済新聞出版社.
- 趙ヒョンジェほか (2005) 『三星電子』(韓国語), メキョン出版.
- チン・デチェ (2006) 『熱情を経営しよう』(韓国語), キムヨン社.
- 電子時報社 (1989) 『'89 韓国電子年鑑』(韓国語), 電子時報社.
- 東洋経済新報社 (1986.9) 『会社四季報』昭和 61 年第 4 集, 東洋経済新報社.
- トーマス・K・マクロウ著, 八木紀一郎監訳 (2010) 『シュンペーター伝』一灯舎.
- 日本経済新聞社 (1992.9) 『日経会社情報』92-IV 秋号, 日本経済新聞社.
- 日本産業新聞編 (1989) 『シリコン・メジャー』日本経済新聞社.
- 日本電気社史編纂室編 (2001) 『日本電気株式会社百年史』日本電気株式会社.
- 花井等ほか編 (1995) 『戦後日米関係の軌跡』劉草書房.
- ハン・サンボク (1995) 『一輪自転車は倒れない』(韓国語), ハヌル出版社.
- プレスジャーナル編 (1991) 『日本半導体年鑑』1991 年度版, プレスジャーナル.
- 編集会社ナム編 (1998) 『サムスン 60 年史』(韓国語), サムスン会長秘書室.
- ポール・ケネディ著, 伏見威蕃訳 (2013) 『第二次世界大戦 影の主役』日本経済新聞出版社.
- ロバート・A・バーゲルマン (2006) 『インテルの戦略』ダイヤモンド社.
- 吉岡英美 (2010) 『韓国の工業化と半導体産業』有斐閣.
- 李慶植著, 福田恵介訳 (2011) 『李健熙』東洋経済新報社.
- 李重求 (1987) 『三星半導体通信十年史』(韓国語), 三星半導体通信.
- 李秉喆 (1986) 『市場は世界にあり』講談社.
- Krugman, Paul. (1980). "Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade," *American Economic Review*, Vol. 70, No. 5.
- Melitz, Marc J. (2003) "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity," *Econometrica*, 71(6).
- Paul A. Samuelson, William D. Nordhaus (1989), *Economics*. 13th ed. McGraw-Hill.